

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10334491 A**

(43) Date of publication of application: **18 . 12 . 98**

(51) Int. Cl.

**G11B 7/09**  
**G11B 7/135**

(21) Application number: **09153033**

(22) Date of filing: **27 . 05 . 97**

(71) Applicant: **PIONEER ELECTRON CORP**

(72) Inventor: **FURUKAWA JUNICHI**  
**ARAKI YOSHITSUGU**

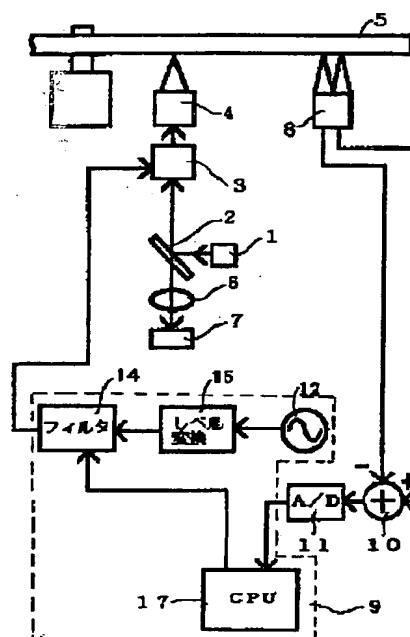
(54) **LIQUID CRYSTAL DRIVING SIGNAL  
GENERATING DEVICE AND OPTICAL DISK  
REPRODUCING (RECORDING) DEVICE  
PROVIDED WITH THE SAME**

(57) Abstract:

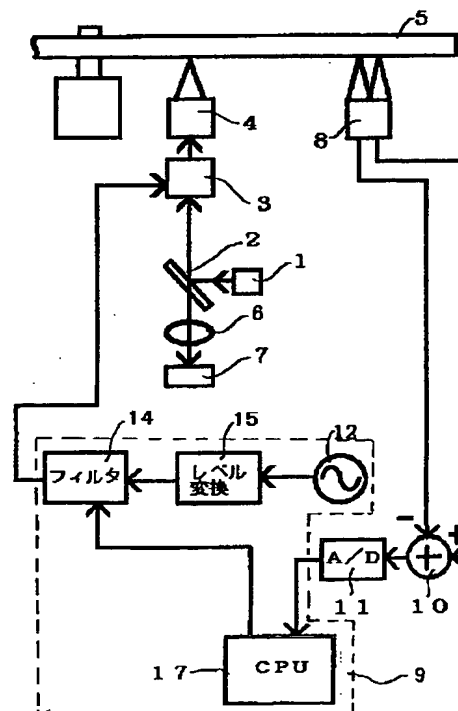
**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal driving signal generating device capable of varying the amplitude value of a driving signal by a simple and inexpensive circuit without including a DC component.

**SOLUTION:** This liquid crystal driving signal generating device comprises an oscillator 12, a low pass filter 14 limiting the band of an oscillation signal outputted from the oscillator 12, a liquid crystal panel 3 connected to the output of the low pass filter 14 and a control part 17 for controlling the cutoff frequency of the low pass filter 14 and the control part 17 changes the amplitude level of the oscillation signal by controlling the cutoff frequency of the low pass filter 14 in accordance with the refractive index to be set in the liquid crystal panel 3.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(11)特許出願公開番号



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 発振器と、

前記発振器より出力される発振信号の帯域を制限する低域通過フィルタと、

前記低域通過フィルタの出力に接続された液晶パネルと、

前記低域通過フィルタのカットオフ周波数を制御する制御部と、を有する液晶駆動信号生成装置であって、前記制御部は、前記液晶パネルに設定すべき屈折率に応じて、前記低域通過フィルタのカットオフ周波数を制御することにより、前記発振信号の振幅レベルを変化させることを特徴とする液晶駆動信号生成装置。

【請求項2】 レーザビームの光軸上に配置された収差補正用の液晶パネルを駆動する液晶駆動信号生成装置を備えた光ディスク再生（記録）装置であって、発振器と、

前記液晶パネルに接続され、前記発振器より出力される発振信号の帯域を制限する低域通過フィルタと、ディスクのチルト角を検出する手段と、

前記チルト角により生じる収差を補正するために前記液晶パネルに設定すべき屈折率を決定し、前記屈折率に応じて前記低域通過フィルタのカットオフ周波数を設定し、前記発振信号の振幅レベルを変化させるように制御する制御部と、を備えたことを特徴とする液晶駆動信号生成装置を備えた光ディスク再生（記録）装置。

【請求項3】 前記発振信号は、前記光ディスク再生（記録）装置の動作の基準となるクロックに基づき生成される信号であることを特徴とする請求項2に記載の光ディスク再生（記録）装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶駆動信号生成装置、及び液晶駆動信号生成装置を備えた光ディスク再生（記録）装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、コンパクトディスク（以下、CDと称する）の容量を越える大容量の情報記録（再生）媒体としてDVDが提案されている。CDと同じく直径12cmの光ディスクであるDVDは、使用するレーザ光源の波長をCDで用いられている780nmよりも短い650nmとし、対物レンズの開口数をCDで用いられている0.45よりも大きい0.6としている。さらに、動画データ圧縮アルゴリズムとしてMPEG2を使用している。

【0003】以上のような改良を加えることで、DVDではディスクの片面に約5ギガバイトのデジタルデータの記憶が可能とされている。

【0004】かかるDVDのようにCDに比して高密度化されたディスクを再生する際、光ピックアップの光軸に対するディスク面の傾きのマージン、即ちチルト角マ

ージンが小さいので、再生機器にチルト角に対する制御手段を備えるのが好ましい。

【0005】本件出願人は、特願平7-223535号にて液晶パネルを用いてディスク面の傾きやディスクの厚さにより生じる波面収差の補正を行なうことを既に提案している。より詳細には、所定の形状に分割が施された収差補正用の液晶パネルをレーザビームの光軸上に配置したことを特徴とするものであり、各分割部分の屈折率を制御することでディスク面の傾きや、ディスクの厚さの違いにより生じる波面収差を補正しようとするものである。

【0006】図5はかかる原理を利用した光ディスク再生装置を例示したものである。

【0007】図5において、レーザ光源1から放射されたレーザビームは、ハーフミラー2で反射される。ハーフミラー2で反射されたレーザビームは液晶パネル3を通過し、対物レンズ4により光ディスク5上にビームスポットを形成する。光ディスク5から反射した反射光は、再度、対物レンズ4、液晶パネル3、ハーフミラー2を通過し、集光レンズ6により受光器7に集光される。

【0008】また、光ディスク5の傾きを検出するチルトセンサ8は、ピックアップに隣接して設けられている。チルトセンサ8は、1つの発光部と2つの受光部とを備え、光ディスク5に照射した光の反射光を各受光部で受光する。加算器10は各受光部の出力の差分を検出し、これをチルトエラー信号としてA/D変換器11に供給する。A/D変換器11にてデジタル値に変換されたチルトエラー信号はCPU（Central Processing Unit）17に供給される。

【0009】チルトエラーが発生した場合は、CPU17はチルトエラーから生じる波面収差を補正するための制御信号をゲイン調節器13に出力する。他方、発振器12は基準信号を出力する。このとき、基準信号のデューティ（duty）比は例えば方形波のような50

（％）に設定される。ゲイン調節器13はCPU17の制御により発振器12から供給される基準信号の増幅度を調節する。従って、液晶パネル3に入力される駆動信号はその電圧振幅レベルがディスクの傾きに応じて調節されたデューティ比50％の信号となる。

【0010】液晶パネル3は、2枚の透明ガラス基板の間に液晶を封入している。図6は液晶パネル3の構造例を示す図である。なお、図6（A）は液晶パネル3の断面図、図6（B）は液晶パネル3の平面図である。

【0011】透明なガラス基板301a、301bの内面には、ITOなどの透明電極302a、302bが蒸着されている。透明電極302a、302bの少なくとも一方は、図6（B）に示すように、縦横に分割された電極形状となっている。分割された各々の電極部分は対応するゲイン調節器13に接続されており、CPU17

の制御にて印加電圧を制御することができる。透明電極 302a, 302b の内面には、液晶に所定の分子配向を与えるための配向膜 303a, 303b が形成されている。

【0012】さらに、配向膜 303a, 303b との間には、液晶 304 が封入されている。液晶 304 は、図 7 に示すように、液晶分子 M の光学軸方向の屈折率 ( $n_1$ ) とこれに垂直な方向の屈折率 ( $n_2$ ) とでその屈折率が異なる複屈折効果を有する液晶であり、例えばネマチック液晶が使用できる。

【0013】図 8 は液晶 304 に印加する電圧を変えたときの液晶分子 M の向きを示した図である。図 8 (A) は印加電圧が 0 のときの液晶の向きを示し、図 8

(B)、(C) は、交流電圧を印加したときの液晶の向きを示している。なお、印加する電圧は  $e_1 < e_2$  の関係にある。このように、液晶分子 M の向きは、印加する交流電圧を可変することにより水平方向から垂直方向まで制御することが可能である。

【0014】なお、図 8 では、分割された各部分に同一の制御電圧を印加しているので液晶 304 の向きは全て同一方向を向いているが、縦横に分割された電極の印加電圧を各々制御することで液晶 304 の対応する各部分ごとに適切な屈折率 ( $n_1 \sim n_2$ ) を設定することができる。

【0015】液晶の屈折率を変更すると、液晶を通過する光線に下記の式で求められる光路差を与えることができる。

$$\text{光路差} = \Delta n \cdot d$$

ここで、 $\Delta n$  は屈折率の変化分であり、 $d$  は液晶 304 の厚さである。このことは、液晶を通過する光線に下記の式で求められる位相差を与えることを意味する。

$$\text{位相差} = \Delta n \cdot d \cdot (2\pi/\lambda)$$

ここで、 $\lambda$  は光線の波長である。

【0016】よって、対物レンズ 4 に発生する収差を打ち消すように液晶の各分割部分の屈折率  $n$  をそれぞれ制御することで、ディスクの傾きの発生による波面収差を補正することが可能となる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】駆動信号の電圧振幅レベルを制御する液晶駆動信号生成装置では、液晶を駆動する駆動信号の電圧振幅レベルの制御をいかにして実現するかが問題となってくる。従って、本発明は新規な液晶駆動信号生成装置を提供することを課題とする。また、本発明では上記液晶駆動信号生成装置を備えた光ディスク再生（記録）装置を提供することを課題とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明では次のような手段を採用した。即ち、請求項 1 に記載の発明は、発振器と、発振器より出力される発振信号の帯域を制限する低域通過フィルタと、低域通

過フィルタの出力に接続された液晶パネルと、低域通過フィルタのカットオフ周波数を制御する制御部と、を有する液晶駆動信号生成装置であって、制御部は、液晶パネルに設定すべき屈折率に応じて、低域通過フィルタのカットオフ周波数を制御することにより、発振信号の振幅レベルを変化させることを特徴とする。

【0019】また、請求項 2 に記載の発明は、レーザビームの光軸上に配置された収差補正用の液晶パネルを駆動する液晶駆動信号生成装置を備えた光ディスク再生

10 (記録) 装置であって、発振器と、液晶パネルに接続され、発振器より出力される発振信号の帯域を制限する低域通過フィルタと、ディスクのチルト角を検出する手段と、チルト角により生じる収差を補正するために液晶パネルに設定すべき屈折率を決定し、屈折率に応じて低域通過フィルタのカットオフ周波数を設定し、発振信号の振幅レベルを変化させるように制御する制御部と、を備えたことを特徴とする。

【0020】また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 記載の光ディスク再生（記録）装置であって、発振信号は、光ディスク再生（記録）装置の動作の基準となるクロックに基づき生成される信号であることを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図 1 は、本発明の液晶駆動信号生成装置を用いた光ディスク再生装置の光ディスクピックアップの概略構成を示す図である。なお、図 5 と同様の部分については同じ番号を付し、詳細な説明は省略する。よって、以下の説明では液晶駆動信号生成装置 9 を中心に説明する。

【0022】図 1 に示した液晶駆動信号生成装置 9 は低域通過フィルタ 14、レベル変換器 15、発振器 12、CPU 17 により構成される。

【0023】発振器 12 は、例えば光ディスク再生装置の動作の基準となるシステムクロック信号、またはこれを分周した信号等のようにデューティ比 50% の方形波信号を発振信号として発生する。レベル変換器 15 は、発振器 12 の出力信号のレベルを変換し、低域通過フィルタ 14 は CPU 17 の制御によりカットオフ周波数を可変可能な低域通過フィルタであり、フィルタ 14 の出力信号で液晶パネル 3 を駆動する。

【0024】次に、液晶駆動信号生成装置 9 において、CPU 17 が設定すべき屈折率に対応した液晶駆動信号を発生する動作について説明する。まず、チルトセンサ 8 からの情報に基づき、CPU 17 は、設定すべき屈折率に対応した液晶駆動量を発生させるためにフィルタ 14 のカットオフ周波数を求める。

【0025】次に、CPU 17 は求めたカットオフ周波数を設定するための制御信号をフィルタ 14 に出力する。また、レベル変換器 15 は、発振器 12 から出力さ

れた発振信号のハイレベルとローレベルの中間の電位が、液晶パネル3の対向電極に印加されるべき電位、即ち液晶パネル3を駆動する際に印加されるべき交流電圧の中間電位（以下基準電位と称する）と一致するように発振信号のレベルを変換するものである。つまり、レベル変換器15は、液晶駆動信号に直流成分が印加しないように、図9（a）に示す発振器12より出力された発振信号のハイレベルとローレベルの中間電位レベル0を、図9（b）に示すように液晶の基準電位Vまでシフトさせるものである。図9はいずれも、横軸は時間、縦軸は液晶駆動信号の電圧レベルを表している。なお、上記対向電極とは、液晶パネル3の液晶を挟んで液晶駆動信号を受ける電極（以下、信号電極と称する）と対向する位置にある電極である。

【0026】なお、本実施形態においては、液晶パネル3の駆動信号の基準電位はグラウンド電位であるものとして説明する。そして、レベル変換された発振信号はフィルタ14を通過し、そのカットオフ周波数に応じた振幅値を持つ液晶駆動信号が生成される。ただし、発振器12の出力はデューティ比50%の直流成分を含まない信号である必要がある。なぜならば、液晶は直流成分を含む駆動信号の印加にて破壊されるという特性を持つからである。

【0027】以上のように、デューティ比50%の直流成分を含まない信号からカットオフ周波数を可変可能な低域通過フィルタで処理することによって、発振信号の振幅値を可変制御させ、かつ直流成分を含まない液晶駆動信号を得ることができる。この際、フィルタ14のカットオフ周波数を、フィルタ14の入力信号の周波数に比べ低くし過ぎると出力信号（液晶駆動信号）の振幅レベルが小さくなり過ぎて液晶の制御を行うことができなくなる。逆にフィルタ14のカットオフ周波数を、フィルタ14の入力信号の周波数に比べ高くし過ぎると出力信号（液晶駆動信号）の振幅レベルを変化させることができなくなるのでこれらを勘案してフィルタ14のカットオフ周波数の制御域は決定されねばならない。

【0028】次にかかるフィルタ14の構成例を図2に示す。図2において、デューティ比50%の発振信号がレベル変換器15を介してバッファアンプ201に入力され、バッファアンプ201の出力信号が可変抵抗素子202に供給される。

【0029】可変抵抗器を構成する可変抵抗素子202は、CPU17から後述するような方法でその可変抵抗素子を切り換え選択されることによりその抵抗値が可変制御される。この可変抵抗素子202とキャパシタ204で低域通過フィルタが形成され、その両方の値で決まるカットオフ周波数を有するフィルタが構成される。

【0030】デューティ比50%の直流成分を含まない信号は、CPU17により可変抵抗素子202の抵抗値を選択することで、選択された低域通過フィルタにより

濾波されて所望の振幅値を持つ液晶パネル3の駆動信号が得られる。なお、図2中、106は液晶パネル3の対向電極を、107は信号電極を示す。

【0031】図3に上述した可変抵抗素子202の構成例を示す。図3において、入力INにはバッファアンプの出力信号が供給され、入力INと出力OUT間には、抵抗素子R1～Rn、スイッチS1～Snがそれぞれ直列に接続されている。各スイッチS1～Snは、CPUからの出力コードである選択信号がデューダDECにより復号されて選択信号に対応するスイッチを閉じるように作動する。スイッチS1～Snは、いずれか1つのみが閉じてもあるいはいくつかを組み合わされて閉じても良い。

【0032】図4にバッファアンプ201に入力された発振信号に対する2種のカットオフ周波数のフィルタ出力波形を示す。図4（a）はバッファアンプ201の入力信号波形、図4（b）は比較的高いカットオフ周波数の場合のフィルタ出力波形、図4（c）は比較的低いカットオフ周波数の場合のフィルタ出力波形を示す。いずれも横軸は時間、縦軸は液晶駆動信号の電圧レベルを表している。いずれも基準電位0Vを中心としている。

【0033】図4（c）のカットオフ周波数が比較的低い場合のフィルタ出力波形の振幅レベルは、図4（b）のカットオフ周波数が比較的高い場合のフィルタ出力波形の振幅レベルに比べ、波形なまりが大きく、その分振幅値も小さくなっている。即ち、カットオフ周波数が低くなればなるほど、それを通過した液晶駆動信号の振幅値も小さくなり、カットオフ周波数が高くなればなるほど、それを通過した液晶駆動信号の振幅値も大きくなる。

【0034】従って、図1の光ディスク再生装置においては、設定すべき屈折率に応じてフィルタのカットオフ周波数を変化させ、所望の液晶駆動信号を出力させるようにすればよい。

【0035】以上のように、本発明では直流成分を含まないデューティ比50%の発振信号を発生する発振器と、カットオフ周波数を可変可能な低域通過フィルタにより、液晶駆動信号の駆動量を制御することが可能である。また、液晶の基準電位を中心とした上下対称の駆動電圧、即ち直流成分を含まない駆動電圧を得ることができるので、直流成分による液晶の劣化（破壊）を抑制できる。

【0036】また、上記実施形態では、フィルタ14の出力を液晶パネル3に直接入力するようにしているが、発振器12の出力信号の振幅レンジが小さい場合には固定の増幅度を持つアンプをフィルタ14の前、又は後に配置し、トータルのゲインを調節することも可能である。なお、上記実施形態においては、本発明の液晶駆動信号生成装置を光ディスク再生装置に適用したが、光ディスク記録装置にも適用可能であり、同様な効果が得ら

れることは勿論である。

# 【0037】

【発明の効果】上述したように、発振器からの発振信号を、カットオフ周波数を可変可能な低域通過フィルタを通すことにより、直流成分を含まない発振信号の振幅レベルを変化させることで、所望の振幅レベルの直流成分を含まない液晶駆動信号を生成することが可能となり、液晶の劣化を生ずるような直流成分を含まない液晶駆動信号生成装置を提供できる。

# 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶駆動信号生成装置を用いた光ディスクピックアップの構成を示す図である。

【図2】本発明の液晶駆動信号生成装置のフィルタの構成を示すブロック図である。

【図3】図2のフィルタの可変抵抗素子の構成を示すブロック図である。

【図4】図2のフィルタの入出力波形を示す図である。

【図5】従来の液晶駆動信号生成装置を備えた光ディスク再生装置の構成を示す図である。

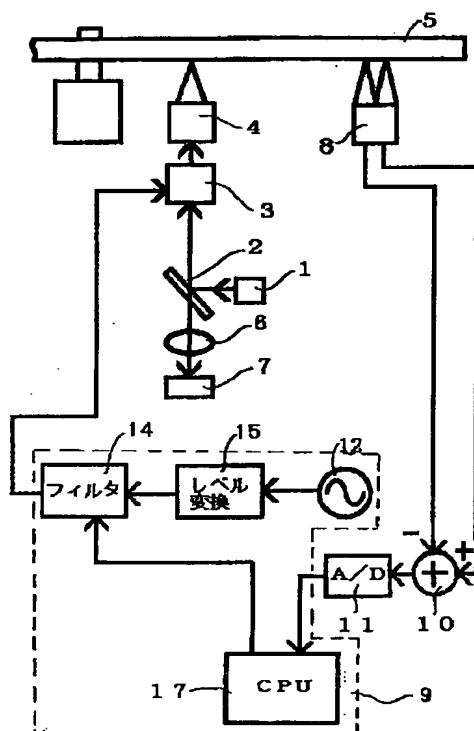
【図6】液晶パネルの構造例を示す図である。

【図7】液晶分子の屈折率と光学軸との関係を示す図である。

【図8】印加電圧の違いによる液晶の向きの変化を示す図である。

【図9】図1のレベル変換器の動作を示す図である。 \*

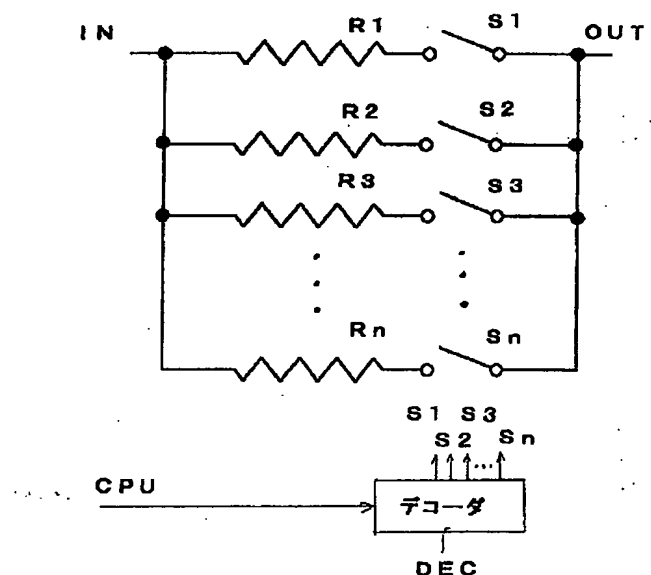
【図1】



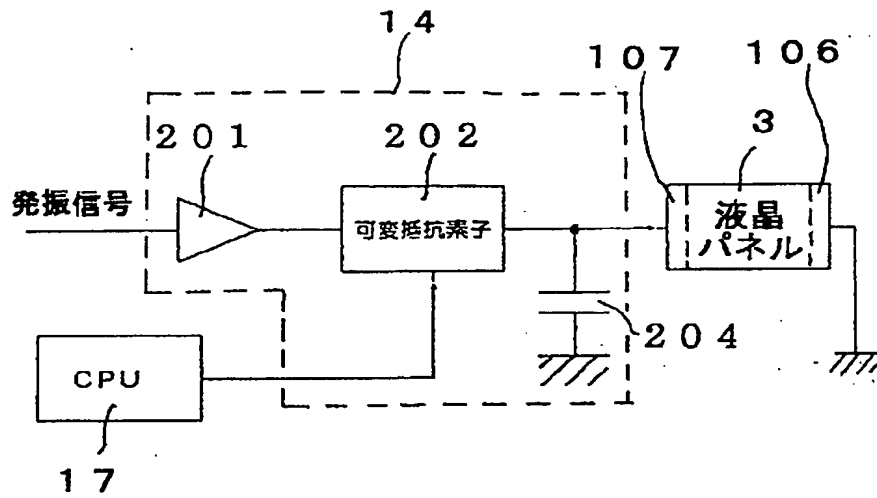
# \* 【符号の説明】

- 1 . . . . . レーザ光源
- 2 . . . . . ハーフミラー
- 3 . . . . . 液晶パネル
- 4 . . . . . 対物レンズ
- 5 . . . . . 光ディスク
- 6 . . . . . 集光レンズ
- 7 . . . . . 受光器
- 8 . . . . . チルトセンサ
- 10 9 . . . . . 液晶駆動装置
- 10 . . . . . 加算器
- 11 . . . . . A/D変換器
- 12 . . . . . 発振器
- 13 . . . . . ゲイン調節器
- 14 . . . . . 液晶駆動信号生成装置
- 17 . . . . . CPU
- 106, 107 . . . . . 電極
- 201 . . . . . バッファアンプ
- 202 . . . . . 可変抵抗素子
- 20 204 . . . . . キャパシタ
- 301a, 301b . . . . . ガラス基板
- 302a, 302b . . . . . 透明電極
- 303a, 303b . . . . . 配向膜
- 304 . . . . . 液晶

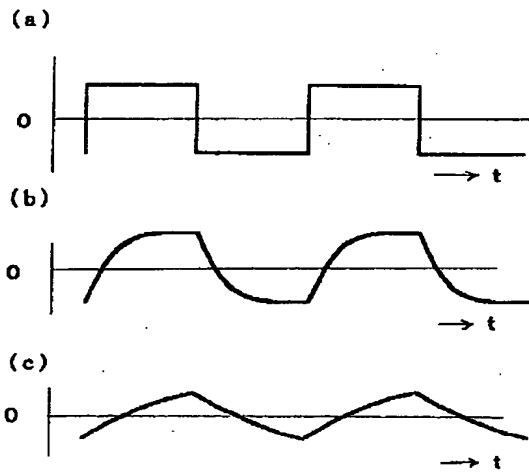
【図3】



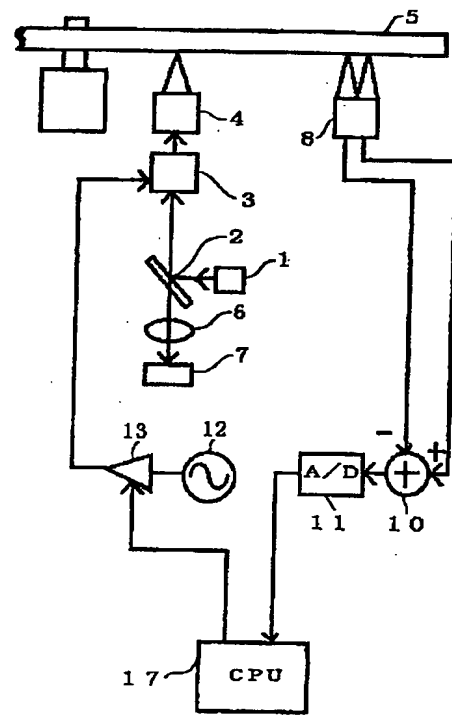
【図2】



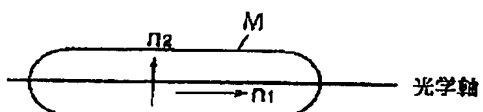
【図4】



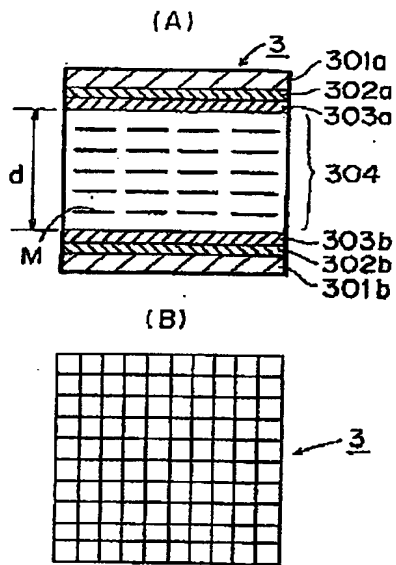
【図5】



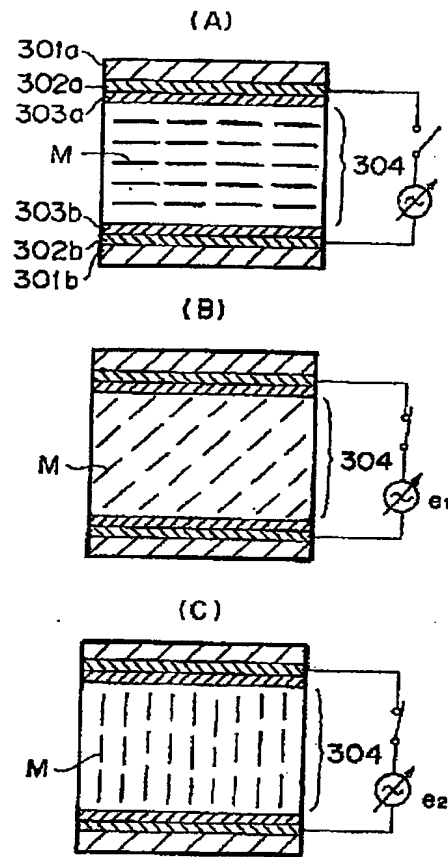
【図7】



【図6】



【図8】



【図9】

